

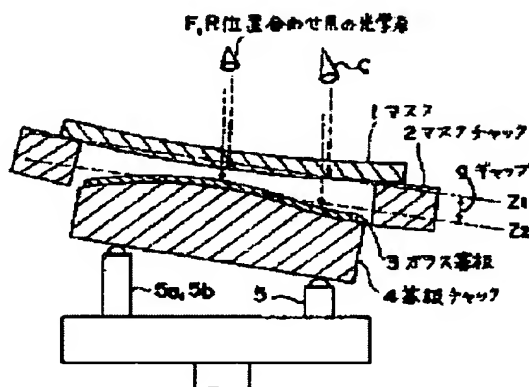
# CONTROL METHOD FOR GAP IN SUBSTRATE ALIGNER

Publication number: JP5159998  
 Publication date: 1993-06-25  
 Inventor: YOSHITAKE HIROSHI; IWAMA SATORU  
 Applicant: HITACHI ELECTR ENG  
 Classification:  
 - international: G03F7/20; H01L21/027; G03F7/20; H01L21/02; (IPC1-7): G03F7/20; H01L21/027  
 - European: G03F7/20T24  
 Application number: JP19910348388 19911205  
 Priority number(s): JP19910348388 19911205

Report a data error here

## Abstract of JP5159998

**PURPOSE:** To guarantee a correct gap amount over the whole face of even a large-sized glass substrate by a method wherein a substrate chuck is raised in such a way that the surface of the glass substrate is situated in a focal position. **CONSTITUTION:** The plane degree of a mask chuck 2 and that of a substrate chuck 4 are measured; respective averaged quasi planes  $z_1$ ,  $z_2$  are found. The quasi plane  $z_1$  of the substrate chuck is set in such a way that it is parallel at the lower part of the quasi plane  $z_1$  of the mask chuck and at a prescribed gap (g). Then, the following are found: the difference between the rear surface of a mask 1 actually measured by using a plurality of optical systems F, R, C for alignment; and the difference between the actual plane of the substrate chuck 4 in positions of the plurality of optical systems and its quasi plane  $z_1$ . The two differences which have been found are used as offset values in the positions of the plurality of optical systems, the values are added to or subtracted from the prescribed gap amount, and focal positions of the individual optical systems are set. The substrate chuck 4 is raised in such a way that the surface of a glass substrate 3 is situated in the focal positions.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Docket # 02002, 0978

Applic. # 101717, 413

Applicant: Schedel et al.

Lerner Greenberg Sterner LLP  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-159998

(43) 公開日 平成5年(1993)6月25日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
G 0 3 F 7/20	5 2 1	7818-2H		
		7352-4M	H 0 1 L 21/30	3 1 1 J

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-348388

(22) 出願日 平成3年(1991)12月5日

(71) 出願人 000233480

日立電子エンジニアリング株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 吉 竹 弘

東京都千代田区大手町2丁目6番2号 日  
立電子エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 岩 間 悟

東京都千代田区大手町2丁目6番2号 日  
立電子エンジニアリング株式会社内

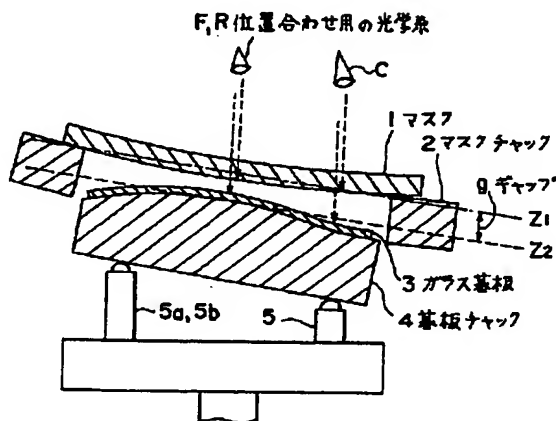
(74) 代理人 弁理士 西山 春之

(54) 【発明の名称】 基板露光装置におけるギャップ制御方法

(57) 【要約】

【目的】 基板露光装置におけるギャップ制御方法において、大型サイズのガラス基板であってもその全面にわたって正しいギャップ量を保証する。

【構成】 マスクチャック2及び基板チャック4の平面度を測定してそれぞれを平均化した擬似平面 $z_1$ 、 $z_2$ を求め、基板チャックの擬似平面 $z_2$ をマスクチャックの擬似平面 $z_1$ の下方に平行で且つ所定のギャップ $g$ をあけたところに設定し、位置合わせ用の複数の光学系F、R、Cで実測したマスク1の下面とマスクチャックの擬似平面 $z_1$ との差及び上記複数の光学系F、R、Cの位置における基板チャック4の実平面とその擬似平面 $z_2$ との差を求め、この求めた二つの差を上記複数の光学系の位置におけるオフセット値として上記所定のギャップ量に対し加減算して上記各光学系のフォーカス位置を設定し、このフォーカス位置にガラス基板3の上面が位置するように基板チャック4を上昇させる。これにより、マスク1の下面とガラス基板3の上面との間に平均したギャップを設定できる。



This Page Blank (uspto)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線パターンが形成されたマスクをマスクチャックで支持し、このマスクの下方にはガラス基板を基板チャックに載せて保持すると共に上記マスク下面とガラス基板の上面との間に所定のギャップをあけて位置合わせをし、上記マスクの上方から露光用の光を照射して該マスクに形成された配線パターンを上記ガラス基板に焼き付ける基板露光装置において、上記マスクチャック及び基板チャックの平面度を測定してそれぞれを平均化した擬似平面を求め、基板チャックの擬似平面をマスクチャックの擬似平面の下方に平行で且つ所定のギャップをあけたところに設定し、位置合わせ用の複数の光学系で実測したマスク下面とマスクチャックの擬似平面との差及び上記複数の光学系の位置における基板チャックの実平面とその擬似平面との差を求め、この求めた二つの差を上記複数の光学系の位置におけるオフセット値として上記所定のギャップ量に対し加減算して上記各光学系のフォーカス位置を設定し、このフォーカス位置にガラス基板の上面が位置するように基板チャックを上昇させることにより、マスク下面とガラス基板の上面との間に平均したギャップを設定することを特徴とする基板露光装置におけるギャップ制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガラス基板にマスクに形成された配線パターンを焼き付ける基板露光装置において上記マスクとガラス基板との間のギャップを設定するギャップ制御方法に関し、特に大型サイズのガラス基板であってもその全面にわたって正しいギャップ量を保証することができるギャップ制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】基板露光装置は、図2に示すように、配線パターンが形成されたマスク1をマスクチャック2で支持し、このマスク1の下方にはガラス基板3を基板チャック4の上面に載せて保持すると共に、その基板チャック4を上昇させて上記ガラス基板3の上面とマスク1下面との間に所定のギャップgをあけて位置合わせをし、上記マスク1の上方から露光用の光を照射して該マスク1に形成された配線パターンを上記ガラス基板3に焼き付けるようになっている。なお、図2において、符号5a、5b、5cは上記基板チャック4の傾きを調整するチルト機構を示し、符号6は上記チルト機構5a～5cを支持して上昇下降する支持部材を示している。

【0003】そして、このような基板露光装置において、上記マスク1とガラス基板3との間のギャップgを所定の値に設定する（このギャップを「プロキシミティギャップ」という）には、ガラス基板3の位置合わせ用の光学系でマスク1の上方から見ていて、まず、上記マスク1の下面にピントを合わせる。次に、このマスク1の下面から例えば100 $\mu$ mのギャップgをあけてガラス基

2

板3をセットするとし、上記マスク1の下面から100 $\mu$ mの位置にピントを合わせる。この状態で、ガラス基板3の上面に平行出し用の縞パターンを照射して、基板チャック4を3本のチルト機構5a～5cで上昇させる。そして、上記3本のチルト機構5a～5cの上昇量を加減しながら、上記縞パターンが正しい形に見えるように調節することにより、ガラス基板3のマスク1に対する平行出しをすると共に、ギャップgを例えば100 $\mu$ mに設定していた。

10 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような従来のギャップ制御の方法においては、図3に示すように、マスクチャック2の上方例えば3箇所（図3に示すように、マスクチャック2の上方例えば3箇所に設けられた位置合わせ用の光学系F、R、Cで直接マスク1の下面及びガラス基板3の上面にフォーカス位置を合わせ、それぞれの光学系F、R、Cの位置におけるマスク1とガラス基板3との間のギャップgを設定していたので、上記各位置F、R、Cにおけるギャップgは正しい値に保証できるが、それ以外の位置におけるギャップgは保証できないものであった。

20 【0005】例えば、図3に示すように、マスクチャック2又は基板チャック4の支持面が歪んでいるときは、それぞれに保持されたマスク1又はガラス基板3も歪み、正しい平面度は得られない。このような状態で、上記3箇所に設けられた位置合わせ用の光学系F、R、Cを用いてギャップ制御をしても、これらの光学系F、R、Cから平面内で離れた位置においては必ずしも正しいギャップgには設定されず、それ以外のギャップ量g'となってしまうものであった。すなわち、マスク1とガラス基板3とが平行に保たれず、それらの平面内で両者間のギャップ量がばらつくこととなるものであった。従って、図2に示すように、マスク1の上方から露光用の光を照射しても、ガラス基板3の平面内で配線パターンの焼付けの解像度にむらが生じることがあった。このことから、上記ガラス基板3から製造する製品の品質が劣化すると共に、歩留まりも低下するものであった。

40 【0006】そこで、本発明は、このような問題点に対処し、大型サイズのガラス基板であってもその全面にわたって正しいギャップ量を保証することができるギャップ制御方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明による基板露光装置におけるギャップ制御方法は、配線パターンが形成されたマスクをマスクチャックで支持し、このマスクの下方にはガラス基板を基板チャックに載せて保持すると共に上記マスク下面とガラス基板の上面との間に所定のギャップをあけて位置合わせをし、上記マスクの上方から露光用の光を照射して該マスクに形成された配線パターンを上記ガラス基板に焼き

付ける基板露光装置において、上記マスクチャック及び基板チャックの平面度を測定してそれぞれを平均化した擬似平面を求め、基板チャックの擬似平面をマスクチャックの擬似平面の下方に平行で且つ所定のギャップをあけたところに設定し、位置合わせ用の複数の光学系で実測したマスク下面とマスクチャックの擬似平面との差及び上記複数の光学系の位置における基板チャックの実平面とその擬似平面との差を求め、この求めた二つの差を上記複数の光学系の位置におけるオフセット値として上記所定のギャップ量に対し加減算して上記各光学系のフォーカス位置を設定し、このフォーカス位置にガラス基板の上面が位置するように基板チャックを上昇させることにより、マスク下面とガラス基板の上面との間に平均したギャップを設定するものである。

【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明による基板露光装置におけるギャップ制御方法を示す説明図であり、図2は本発明のギャップ制御方法が適用される基板露光装置を示す断面説明図である。

【0009】まず、基板露光装置は、図2に示すように構成されており、図において、基板チャック4は、その上面に大型（例えば400mm×400mm程度）のガラス基板3を載せて保持するもので、上昇下降可能とされた支持部材6の上面に設けられた例えば3本のチルト機構5a, 5b, 5cによって傾きが調整されるようになっている。そして、この基板チャック4の上面には、例えば電子回路の回路基板を構成する大型のガラス基板3が真空吸着等により保持される。

【0010】上記基板チャック4の上方には、マスクチャック2が設けられている。このマスクチャック2は、その上面に大型（例えば400mm×400mm以上）のマスク1を支持するもので、例えば矩形状に形成されると共に、その中央部のマスク支持部には光透過用の例えば矩形状の切欠窓7が穿設されている。そして、このマスクチャック2の上面には、上記ガラス基板3に焼き付ける配線パターンが形成された大型のマスク1が、上記切欠窓7の縁部にその外周縁を載せて支持される。

【0011】次に、このような基板露光装置におけるギャップ制御方法について、図1を参照して説明する。まず、予めマスクチャック2及び基板チャック4について、例えば三次元測定器によりそれぞれの平面度を測定し、その測定結果を平均化した擬似平面を求める。この擬似平面の平面式は、水平面内の直交2軸方向の座標をx, yとし、この水平面から垂直に立ち上がる座標軸をzとし、定数をa, b, cとすると、次式で表される。

$$z = ax + by + c$$

この擬似平面は、歪みのあるマスクチャック2及び基板チャック4の平面をならして平均的な平面に擬制したもので、図1においては、マスクチャック2の擬似平面を

一点鎖線で示す $z_1$ で表し、基板チャック4の擬似平面を破線で示す $z_2$ で表している。

【0012】次に、マスクチャック2の上方例えば3箇所に設けられた位置合わせ用の光学系F, R, Cで、マスク1の上方から見てその下面にピントを合わせその位置を測定する。そして、このように実測した各位値F, R, Cにおけるマスク1の下面と、マスクチャック2の擬似平面 $z_1$ との差dを求める。例えば、光学系Cの位置におけるマスク下面は擬似平面 $z_1$ の高さと一致していたとすると、その差は $d_1 = 0$ となる。また、光学系Fの位置におけるマスク下面が擬似平面 $z_1$ より例えば20 $\mu\text{m}$ だけ下がっていたとすると、その差は $d_2 = 20$ となる。なお、図1では光学系Rの位置におけるマスク下面の断面は表示していないので、光学系Rの位置における差演算については説明を省略する。

【0013】次に、基板チャック4の擬似平面 $z_2$ を上記マスクチャック2の擬似平面 $z_1$ の下方に所定のギャップ（プロキシミティギャップ）g、例えば100 $\mu\text{m}$ だけあけた位置に設定する。そして、上記の位置合わせ用の光学系F, R, Cで、マスク1の上方から見て基板チャック4上のガラス基板3の上面にピントを合わせその位置を測定する。その後、このように実測した各位値F, R, Cにおけるガラス基板3の上面と、基板チャック4の擬似平面 $z_2$ との差dを求める。例えば光学系Cの位置におけるガラス基板上面が擬似平面 $z_2$ より10 $\mu\text{m}$ だけ下がっていたとすると、その差は $d_3 = 10$ となる。また、光学系Fの位置におけるガラス基板上面は擬似平面 $z_2$ より例えば40 $\mu\text{m}$ だけ上がっていたとすると、その差は $d_4 = 40$ となる。

【0014】次に、上記のようにして求めたそれぞれの擬似平面 $z_1$ ,  $z_2$ との差dを、位置合わせ用の光学系F, R, Cの位置におけるオフセット値として上記所定のギャップ量gに対し加減算して、上記各光学系F, R, Cのフォーカス位置を設定する。すなわち、光学系Cの位置においては、上記の差 $d_1 = 0$ はオフセット値“0”として、差 $d_3 = 10$ はオフセット値“+10”として作用するので、これらを所定のギャップ量 $g = 100\mu\text{m}$ に加減算して、この場合のフォーカス位置は、 $f = 100 + 0 + 10 = 110 (\mu\text{m})$ となる。従って、光学系Cの対物レンズは、その位置でマスク1の下面を測定した当初位置から110 $\mu\text{m}$ だけ下降させる。

【0015】また、光学系Fの位置においては、上記の差 $d_2 = 20$ はオフセット値“-20”として、差 $d_4 = 40$ はオフセット値“-40”として作用するので、これらを所定のギャップ量 $g = 100\mu\text{m}$ に加減算して、この場合のフォーカス位置は、 $f = 100 - 20 - 40 = 40 (\mu\text{m})$ となる。従って、光学系Fの対物レンズは、その位置での当初位置から40 $\mu\text{m}$ だけ下降させる。

【0016】このようにして、F, R, Cの3箇所の光学系の対物レンズの下降量を決定して下降させた後に、

5

上記各光学系F、R、Cのフォーカス位置にガラス基板3の上面が位置するように基板チャック4を3本のチルト機構5a~5cで上昇させる。これにより、基板チャック4の擬似平面 $z_2$ をマスクチャック2の擬似平面 $z_1$ に対して平行とすることができると共に、両擬似平面 $z_1$ 、 $z_2$ 間を所定のギャップ $g$  ( $=100\mu\text{m}$ )に設定することができる。従って、図1に示すように、マスク1の下面とガラス基板3の上面との間に平均したギャップを設定することができる。

【0017】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されたので、マスクチャック2の擬似平面 $z_1$ と基板チャック4の擬似平面 $z_2$ との間を平行かつ所定のギャップ $g$ に設定することにより、マスク1の下面とガラス基板3の上面との間に平均したギャップを設定することができる。従って、従来のようにマスクチャック2又は基板チャック4の歪みにより、それらによって支持されたマスク1とガラス基板3とがそれらの平面内で両者間のギャップ量がばらつくのを防止することができる。このことから、マ

6

スク1の上方から露光用の光を照射した場合、ガラス基板3の平面内で配線パターンの焼付けの解像度には大きなむらは生じず、平均した良好な解像度が得られる。従って、特に大型サイズのガラス基板3であってもその全面にわたって正しいギャップ量を保証できる。これにより、ガラス基板3から製造する製品の品質を向上できると共に、歩留まりも向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による基板露光装置におけるギャップ制御方法を説明するための断面図、

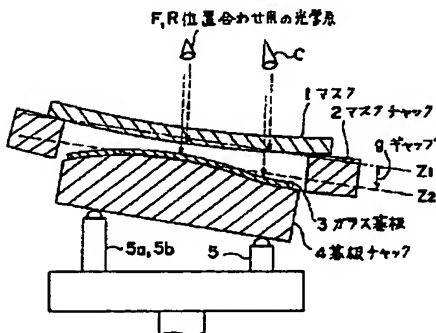
【図2】 上記ギャップ制御方法が適用される基板露光装置を示す断面説明図、

【図3】 従来のギャップ制御方法を説明するための断面図。

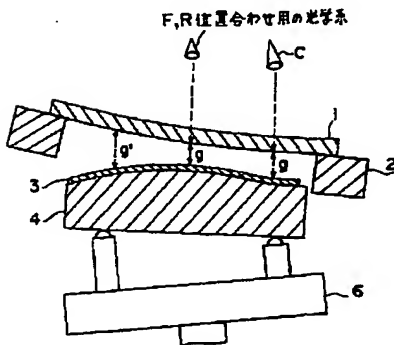
【符号の説明】

1…マスク、 2…マスクチャック、 3…ガラス基板、 4…基板チャック、 F、R、C…位置合わせ用の光学系、  $z_1$ …マスクチャックの擬似平面、  $z_2$ …基板チャックの擬似平面、  $g$ …所定のギャップ。

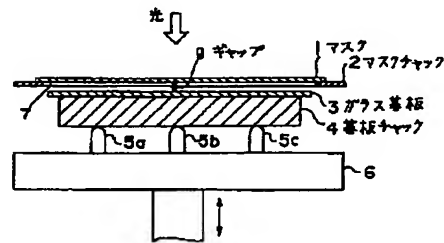
【図1】



【図3】



【図2】



Docket # 02002,0978

Applic. # 10/717,413

Applicant: Schedel et al.

Lerner Greenberg Steiner LLP  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101